



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 03 947 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 17/70**  
A 61 B 17/58  
A 61 B 17/88  
A 61 B 17/17

②① Aktenzeichen:	297 03 947.4
②② Anmeldetag:	4. 3. 97
④⑦ Eintragungstag:	5. 6. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	17. 7. 97

DE 297 03 947 U 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
12.03.96 DE 196096499

⑦③ Inhaber:  
Plus-Endoprothetik AG, Rotkreuz, CH

⑦④ Vertreter:  
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑤④ Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung

DE 297 03 947 U 1

BEST AVAILABLE COPY

04.03.97

Anmelder:  
PLUS Endoprothetik AG  
Erlenstraße 4b  
6343 Rotkreuz  
Schweiz

M/PLU-058-DE/G  
04. März 1997  
MB/PO/jl

---

## Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung, insbesondere Blockierung und/oder Fusion von Wirbelgelenken.

5

Versteifungsoperationen mit Blockierung der Gelenke im Bereich der Wirbelsäule, insbesondere Lendenwirbel, ist ein standardisiertes Verfahren zur Behebung von Instabilitäten oder schmerzverursachenden Bewegungen im Bereich dieser Gelenke. Eine der klinisch seit Jahren erprobten Techniken für eine monosegmentale Fusion ist von Prof. Magerl entwickelt worden. Es handelt sich um eine direkte Gelenkverschraubung, wie sie aus den Fig. 1 bis 3 erkennbar ist. Zu diesem Zweck werden zwei Knochenschrauben 10 und 11 über Kreuz durch die Gelenkverbindung zwischen zwei benachbarten Wirbelkörpern entsprechend den Fig. 1 bis 3 hindurchgeschraubt, und zwar ausgehend vom processus spinosus 13 eines oberen Wirbelknochens durch den anschließenden Wirbelbogen und processus articularis inferior 14 und dessen Gelenkfläche 17 hindurch, und in der Folge durch die Gelenkfläche 16 des zugeordneten processus articularis superior 12 und durch diesen selbst sowie durch den sich anschließenden processus costalis 15 eines unteren Wirbelkörpers hindurch. In den Fig. 1 bis 3 sind die oben erwähnten Teile der miteinander zu verbindenden Wirbelkörper wie folgt gekennzeichnet:

10

15

20

25

- processus spinosus 13
- processus articularis inferior 14
- processus costalis 15.



Die am processus articularis inferior ausgebildete Gelenkfläche ist mit der Bezugsziffer 17 gekennzeichnet, während die am processus articularis superior 12 ausgebildete Gelenkfläche mit der Bezugsziffer 16 versehen ist. Mit der Bezugsziffer 18 sind die Wirbelkörper gekennzeichnet, die miteinander fusioniert bzw. versteift werden. In Fig. 3 sind noch die zwischen zwei übereinander angeordneten Wirbelkörper wirksamen Bandscheiben 19 dargestellt. Desweiteren ist in Fig. 1 dargestellt, wie der Bohrer angesetzt wird zur Ausbildung eines Bohrlochs, in das dann die zweite Knochenschraube 11 eingesetzt wird. Der Bohrer ist in Fig. 1 mit der Bezugsziffer 20 gekennzeichnet.

Im vorliegenden Fall geht es um die Bereitstellung eines Zielgerätes für den Bohrer 20 und die dann zu setzenden Knochenschrauben 10, 11. Dabei hat sich gezeigt, daß die entsprechenden Bohrungen bzw. Schrauben etwa parallel zur Verbindungslinie zwischen den Spitzen von processus articularis superior und processus costalis liegen. Diese Erkenntnis hat sich der Erfinder im vorliegenden Fall zur Ausbildung eines entsprechenden Zielgerätes nutzbar gemacht.

Der vorliegenden Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung, insbesondere Fusion von Wirbelgelenken zu schaffen, die besonders einfach in der Handhabung und dennoch extrem funktionssicher sowie präzise in bezug auf die Ausbildung der erforderlichen Knochenbohrung und Ersetzen der erforderlichen Knochenschrauben ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Dementsprechend umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung einen ersten Kirschnerdraht, dessen Spitze perkutan auf den processus articularis eines Wirbelkörpers (corpus vertebrae) setzbar ist, einen zweiten Kirschnerdraht, dessen Spitze perkutan auf den processus costalis des Wirbelkörpers setzbar ist und eine relativ, insbesondere parallel zu der Verbindungslinie zwischen den Spitzen der beiden Kirschnerdrähte verstellbare Hülse zur Führung eines Knochenbohrers und Positionierung einer Knochenschraube.

04.03.97

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt also nur wenige relativ zueinander verstellbare Teile, die vorzugsweise an einem gemeinsamen Halteelement, insbesondere in Form einer Halteplatte, verschieblich und/oder verschwenkbar gehalten sind. Sowohl den Kirschnerdrähten als auch der Bohr- und Positionierhülse sind Klemmeinrichtungen zugeordnet, um die genannten Teile relativ zueinander und relativ zum Halteelement fixieren zu können.

Für die praktische Handhabung ist es vorteilhaft, wenn die Kirschnerdrähte bzw. deren Spitzen relativ zu einer vorbestimmten Bezugslinie, insbesondere Bezugskante des Halteelements einstellbar sind. Zur erleichterten Handhabung weisen die Kirschnerdrähte jeweils in Längsabstand voneinander angeordnete Markierungen auf, die die Lage der Drahtspitzen relativ zur Bezugslinie bzw. Bezugskante des Halteelements erkennen lassen. In gleicher Weise weist auch ein die Bohr- und Positionierhülse tragender Haltestab korrelierende Markierungen auf. Damit kann die Bohr- und Positionierhülse in vom Hersteller vorgegebener Weise gegenüber den Spitzen der Kirschnerdrähte positioniert werden, und zwar vorzugsweise in der von den Kirschnerdrähten aufgespannten Ebene.

Weitere bevorzugte konstruktive Details sind in den Unteransprüchen beschrieben, wobei die Ansprüche 12 ff ein besonders komfortables Zielgerät betreffen, bei dem die Bohrhülse nicht nur in der von den Kirschnerdrähten aufgespannten Ebene, sondern auch außerhalb derselben in Position gebracht werden kann, sofern dies für erforderlich gehalten wird.

Nachstehend werden zwei Ausführungsformen einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung anhand der anliegenden Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein zur Versteifung bestimmtes Wirbelsäulensegment in Vorderansicht;

Fig. 2 das Wirbelsäulensegment gemäß Fig. 1 in Draufsicht;



Fig. 3 das Wirbelsäulensegment gemäß Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 4 eine Vorrichtung zur perkutanen Wirbelgelenkverschraubung in Unteransicht;

Fig. 5 die Vorrichtung gemäß Fig. 4 in Draufsicht;

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer Schrägan-  
sicht von oben;

Fig. 7 die Vorrichtung gemäß Fig. 6 in einer etwas ge-  
änderten Perspektivansicht; und

Fig. 8 die Vorrichtung gemäß Fig. 6 in perspektivischer  
Unteransicht.

Die Vorrichtung gemäß den Fig. 4 und 5 umfaßt ein Halteelement  
in Form einer Halteplatte 21 für zwei Kirschnerdrähte 22, 23  
und einen Haltestab 24, an dessen freiem Ende eine Bohr- und  
Positionierhülse 25 längsverschieblich gelagert ist. Der Halte-  
stab 24 ist an der Halteplatte 21 ebenfalls längsverschieblich  
gelagert, und zwar innerhalb einer Lagerhülse 26, der ein nicht  
näher dargestellter Klemmechanismus für den Haltestab 24 zuge-  
ordnet ist. Die Lagerhülse 26 ist so an der Halteplatte 21 an-  
geordnet, daß der Haltestab 24 in der von den beiden Kirschner-  
drähten 22, 23 aufgespannten Ebene liegt.

Die Halteplatte 21 umfaßt eine rechteckförmige Grundplatte mit  
einem Fortsatz 27, an dessen freiem Ende die Lagerhülse 26 für  
den Haltestab 24 angeordnet ist. Der Fortsatz 27 erstreckt sich  
in Verlängerung einer Längskante des rechteckförmigen Grundkör-  
pers der Halteplatte 21. An der Unterseite der Halteplatte 21,  
wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, sind innerhalb einer Vertie-  
fung 28 die beiden Kirschnerdrähte 22, 23 positionierbar. Sie  
werden innerhalb der Vertiefung 28 in vorbestimmter Position  
zueinander durch eine gemeinsame Klemmplatte 29 gehalten. An  
der der Bohr- und Positionierhülse 25 zugewandten Seite weist

04.03.97

die Vertiefung 28 zwei Öffnungen 30, 31 für den Durchtritt der Kirschnerdrähte 22, 23 auf. Die diesen Öffnungen 30, 31 zugewandte Kante der Halteplatte 21 dient als Bezugskante für die Positionierung der beiden Kirschnerdrähte 22, 23 relativ zueinander und relativ zur Halteplatte 21. Zur Positionierung der Kirschnerdrähte 22, 23 relativ zur Bezugskante 32 weisen die Kirschnerdrähte 22, 23 jeweils im Längsabstand voneinander angeordnete Markierungen 33, 34 auf. Weitere Markierungen sind in Fig. 4 nicht sichtbar, da durch die Klemmplatte 29 verdeckt.

Die Klemmplatte 29 wird durch eine Klemmschraube 35 gehalten, die sich durch ein sich parallel zur Bezugskante 32 erstreckendes Langloch 36 in der Halteplatte 21 hindurcherstreckt. Auf der in Fig. 4 gegenüberliegenden Oberseite der Halteplatte ist die Klemmschraube 35 mit einem Handgriff 37 verbunden, mit dem die Klemmschraube 35 in ein entsprechendes Gewinde der Klemmplatte 29 hineinschraubbar ist unter entsprechender Klemmung der Kirschnerdrähte 22, 23 durch die Klemmplatte 29. Die Klemmschraube 35 erstreckt sich vorzugsweise zwischen den beiden Kirschnerdrähten 22, 23 hindurch. Dementsprechend liegt zu jeder Seite der Klemmschraube 35 ein Kirschnerdraht. Damit ist auch eine einwandfreie Klemmung beider Kirschnerdrähte durch die gemeinsame Klemmplatte 29 gewährleistet. Die Klemmplatte 29 ist desweiteren innerhalb der Vertiefung 28 an der Unterseite der Halteplatte 21 in Richtung parallel zum Langloch 36 geführt. Den beiden Längsseiten der Klemmplatte 29 sind entsprechende Führungskanten der Vertiefung 28 zugeordnet. Diese sind in Fig. 4 mit den Bezugszeichen 38 und 39 versehen.

Die an der Bezugskante 32 ausgebildeten Öffnungen 30, 31 für die Kirschnerdrähte 22, 23 sind etwas größer bemessen als der Durchmesser der Kirschnerdrähte 22, 23, so daß diese innerhalb der Öffnungen 30, 31 nicht nur verschwenkt sondern auch seitlich, d. h. parallel zur Bezugskante 32 verschoben werden können. Zusätzlich lassen sich die Kirschnerdrähte natürlich auch in ihrer Längsrichtung relativ zur Bezugskante 32 der Halteplatte 21 verschieben. Vorzugsweise beträgt die Breite der Öffnungen 30, 31 in Richtung parallel zur Bezugskante 32 etwa das Dreifache des Durchmessers der zugeordneten Kirschnerdrähte 22, 23. Die freien Enden der Kirschnerdrähte 22, 23 weisen je-



weils eine scharfe Spitze 40, 41 auf, mit denen die Kirschnerdrähte an den gewünschten Knochen bzw. Knochenfortsätzen fixierbar sind.

5 Wie bereits oben erwähnt, ist der Haltestab 24 für die Bohr- und Positionierhülse 25 längsverschieblich innerhalb der Lagerhülse 26 gelagert, so daß die Bohr- und Positionierhülse 25 mehr oder weniger weit von der Bezugskante 32 der Halteplatte 21 einstellbar ist. Desweiteren ist die Bohr- und Positionierhülse 25 in ihrer Längsrichtung verschieblich gelagert, und  
10 zwar innerhalb einer am freien Ende des Haltestabs 24 angeordneten Lagerhülse 42. Dieser Lagerhülse 42 ist eine Klemmschraube 43 zugeordnet, mit der die gewünschte Position der Bohr- und Positionierhülse 25 innerhalb der Lagerhülse 42 fixierbar ist.  
15

In Fig. 5 ist mit der Bezugsziffer 44 eine der Lagerhülse 26 zugeordnete Klemmeinrichtung für den Haltestab 24 sichtbar.

- 20 Die beschriebene Vorrichtung kommt wie folgt zum Einsatz:
1. Überprüfung der Operationsindikation
  2. Abklärung der Operabilität des Patienten (Bauchlage)
  - 25 3. Einwandfreie Dokumentation der Anatomie (Standardröntgen CT, evtl. MRI)
  4. Operationsvorbereitung und Durchführung der Operation.

Zur Durchführung der Operation wird ein erster Kirschnerdraht bzw. Primärdraht 23 mit seiner dornartigen Spitze 41 frei perkutan auf den processus articularis superior gesetzt. Die Spitze des Kirschnerdrahtes 23 stellt die erste Zielposition dar. Der Eintrittswinkel des Kirschnerdrahtes wird im allgemeinen bei 45° zur Median-Ebene liegen. Die Lage des Kirschnerdrahtes wird an der Halteplatte 21 fixiert, wobei zu  
30 beachten ist, daß die Bezugskante 32 möglichst nahe beim Patienten liegt. Ebenfalls sollte der erste Kirschnerdraht 23 so eingestellt werden, daß eine der vorzugsweise drei Markierungen, hier die Markierung 33, auf der Bezugskante 32  
35 liegt. Eine röntgenologische Kontrolle ist hierbei  
40 empfehlenswert.

04.03.97

Anschließend wird ein zweiter Kirschnerdraht bzw. Sekundärdräht 22 mit seiner dornartigen Spitze frei perkutan durch die zugeordnete Öffnung 33 an der Bezugskante 32 der Halteplatte 21 geführt und auf den processus costalis gesetzt. Die Spitze des zweiten Kirschnerdrahtes 22 stellt die zweite Zielposition dar. Der Eintrittswinkel des Kirschnerdrahtes 22 soll in den Toleranzen der Vorrichtung möglichst parallel zum Primärdräht liegen. Die Fixierung des zweiten Kirschnerdrahtes 22 erfolgt so, daß auch dort die gleiche Markierung wie beim ersten Kirschnerdraht, nämlich hier Markierung 33 auf der Bezugskante 32 liegt. Die Winkellage des zweiten Kirschnerdrahtes 22 relativ zum ersten Kirschnerdraht 23 wird vorzugsweise so gewählt, daß die Spitzen 40, 41 beider Kirschnerdrähte auf einer Linie liegen, die sich etwa parallel zur Bezugskante 32 der Halteplatte 21 erstreckt. Dann wird an der Unterseite der Halteplatte 21 der sogenannte Kirschnerdrahtwinkel abgelesen. Zu diesem Zweck befindet sich an der Unterseite der Halteplatte 21 eine Winkelskala, ausgehend von der dem Haltestab nächstgelegenen Öffnung 31 in der Bezugskante 32 bzw. ausgehend von der dem Primärdräht zugeordneten Öffnung 31 in der Bezugskante 32. Aus dieser Winkelangabe und der eingestellten Kirschnerdrahtposition bzw. Markierung - hier Markierung 33 - wird die sogenannte Zielarmposition eingestellt, d. h. die Position der Bohr- und Positionierhülse 25. Zu diesem Zweck weist der Haltestab 27 eine mit den Markierungen 33, 34 usw. der Kirschnerdrähte korrelierende Markierung auf in Zuordnung zu der Lagerhülse 26. In der Praxis erfolgt die Positionierung der Bohr- und Positionierhülse 25 so, daß ihre Längsachse einen Abstand von etwa 3 bis 7 mm, insbesondere etwa 4 bis 6 mm von der Verbindungslinie zwischen den Spitzen der beiden Kirschnerdrähte 22, 23 aufweist, wobei die Längsachse der Bohr- und Positionierhülse 25 sich etwa parallel zur Verbindungslinie zwischen den Spitzen 40, 41 der beiden Kirschnerdrähte 22, 23 erstreckt. Diese Position wird auch als sogenannte Nullposition bezeichnet. Danach wird die Bohr- und Positionierhülse 25 mit einem Füllkörper durch das Gewebe des Menschen bis auf den Knochen, nämlich Wirbelkörper geschoben. Dann wird die erwähnte Hülse 25 fixiert, und zwar durch die





Klemmschraube 43. Mit einem Bildwandler kann die angepeilte Position kontrolliert und wenn nötig korrigiert werden.

Anschließend wird der Füllkörper aus der Bohr- und Positionierhülse 25 entfernt. Dann kann eine sogenannte Kernlochbohrung durch den processus spinosus vorgenommen werden. In diese Bohrung wird eine Korticalisschraube mit einem Durchmesser von etwa 4,5 mm eingedreht, so weit, wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt.

Postoperativ wird die Atmung und der Kreislauf während 12 Stunden überwacht. Am ersten postoperativen Tag kann der Patient bereits wieder Nahrung aufnehmen. Nach 48 Stunden ist es möglich, die sogenannte Drainage zu entfernen. Nach etwa 7 bis 10 Tagen Krankenhausaufenthalt kann der Patient das Krankenhaus verlassen. Durch Röntgenkontrolle wird die gewünschte segmentale Versteifung der Wirbelsäule überprüft. Der Patient ist auf jeden Fall nach einem Tag schon wieder mobil.

Die obige Beschreibung der Handhabung der Vorrichtung gemäß den Fig. 4 und 5 läßt erkennen, daß man sich die Erkenntnis zunutze macht, daß die Verschraubung von zwei Wirbelkörpern vorzugsweise in einer Richtung erfolgt, die etwa parallel zur Verbindungslinie zwischen den Spitzen des articularis superior und processus costalis liegt, und zwar in einem Abstand von etwa 3 bis 7 mm von dieser Verbindungslinie. Dabei wird die Bohrung so angesetzt, daß sie sich durch den processus spinosus des jeweils übergeordneten Wirbelkörpers hindurcherstreckt.

In den Fig. 6 bis 8 ist eine abgewandelte Ausführungsform einer Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung, insbesondere Blockierung oder Fusion von Wirbelgelenken, dargestellt. Gleiche Teile sind mit denselben Bezugsziffern wie in den Fig. 4 und 5 gekennzeichnet. Der Hauptunterschied zwischen der Vorrichtung gemäß den Fig. 6 bis 8 und derjenigen nach den Fig. 4 und 5 liegt darin, daß dem ersten Kirschnerdraht bzw. Primärdraht 23 eine starre Längsführung 47 mit zwei Klemmschrauben 45, 46 zugeordnet ist. Der zweite Kirschnerdraht bzw. Sekundärdraht 22 ist durch ein Schwenklager 48



hindurchgeführt, dem ebenfalls eine Klemmschraube 49 zugeordnet ist.

5 Der Haltestab 24 für die Bohr- und Positionierhülse 25 ist innerhalb des Lagers 26 nicht nur längsverschieblich, sondern auch nach allen Seiten hin verschwenkbar, wobei der Schwenkkel einen Öffnungswinkel von etwa bis zu 70° aufweisen kann. Außerdem ist der Haltestab 24 um seine Längsachse hin- und herverdrehbar. Die erwähnte Schwenklagerung ist eine sphärische  
10 Lagerung mit einer Spalt-Kugel 50. Der Radialspalt in der Spaltkugel 50 ist mit der Bezugsziffer 51 gekennzeichnet. Dieser Spalt-Kugel 50 ist eine entsprechende sphärische Lagerfläche innerhalb der Hülse 26 zugeordnet.

15 Mit der Bezugsziffer 52 ist in den Fig. 6 bis 8 der Knochenbohrer angedeutet, mit dem die oben erwähnte Kernlochbohrung durch den processus spinosus 13 durchgeführt wird. Die Fig. 6 bis 8 lassen auch das Ansetzen der beiden Kirschnerdrähte 23, 22 an dem processus articularis superior 12 und processus costalis 15  
20 gut erkennen.

Die dornartigen Spitzen 40, 41 der beiden Kirschnerdrähte weisen vorzugsweise Feingewinde auf, so daß sie in den processus articularis superior eingeschraubt werden können. Das dem  
25 Sekundärdraht 22 zugeordnete Schwenklager ist noch innerhalb eines in der Halteplatte 21 ausgebildeten Langlochs 53 längsverschieblich gelagert, und zwar etwa parallel zu einer in Fig. 8 angedeuteten Bezugslinie 54.

30 Die Vorrichtung nach den Fig. 6 bis 8 weist hinsichtlich der Positionierung der Bohr- und Positionierhülse mehr Freiheitsgrade auf. Gleiches gilt für die beiden Kirschnerdrähte relativ zur Halteplatte 21. Die anhand der Fig. 4 und 5 beschriebene Operationstechnik ändert sich dadurch jedoch nicht. Die Vorrichtung gemäß den Fig. 6 bis 8 ist lediglich flexibler handhabbar. Andererseits ist die etwas einfacher Ausführung nach  
35 den Fig. 4 und 5 hinsichtlich der Handhabung einfacher und aus diesem Grunde gegebenenfalls funktionssicherer.

04.0097

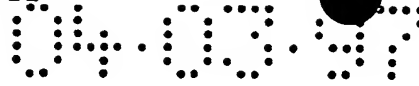
lich reduzierten Störungen beim Einsatz eines Bildwandlers bei.  
Für die Spalt-Kugel 50 wird vorzugsweise PEEK verwendet. All  
die vorgenannten Materialien sind dampfsterilisierbar und wer-  
den in der Medizintechnik eingesetzt.

5

Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale wer-  
den als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln  
oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

## Bezugszeichenliste

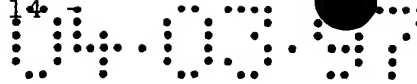
10	Knochenschraube
11	Knochenschraube
12	processus articularis superior
13	processus spinosus
14	processus articularis inferior
15	processus costalis
16	Gelenkfläche am processus articularis superior
17	Gelenkfläche am processus articularis inferior
18	Wirbelkörper
19	Bandscheibe
20	Bohrer
21	Halteplatte
22	Kirschnerdraht (Sekundärdraht)
23	Kirschnerdraht (Primärdraht)
24	Haltestab
25	Bohr- und Positionierhülse
26	Lagerhülse
27	Fortsatz
28	Vertiefung
29	Klemmplatte
30	Öffnung in Bezugskante 32
31	Öffnung in Bezugskante 32
32	Bezugskante
33	Markierung
34	Markierung
35	Klemmschraube
36	Langloch
37	Handgriff
38	Führungskante
39	Führungskante
40	Spitze
41	Spitze
42	Lagerhülse
43	Klemmschraube
44	Klemmschraube
45	Klemmschraube
46	Klemmschraube
47	Längsführung
48	Schwenklager
49	Klemmschraube
50	Spalt-Kugel
51	Spalt
52	Bohrer
53	Langloch
54	Bezugslinie



## Ansprüche

1. Vorrichtung zur perkutanen Gelenkverschraubung, insbesondere Blockierung und/oder Fusion von Wirbelgelenken,  
gekennzeichnet durch
  - einen ersten Kirschnerdraht (23), dessen Spitze (41) perkutan auf den processus articularis superior (12) eines Wirbelkörpers (corpus vertebrae) setzbar ist,
  - einen zweiten Kirschnerdraht (22), dessen Spitze (40) perkutan auf den processus costalis (15) des Wirbelkörpers setzbar ist und
  - eine relativ zu der Verbindungslinie zwischen den Spitzen (41, 40) der beiden Kirschnerdrähte (23, 22) verstellbare Hülse (25) zur Führung eines Knochenbohrers und Positionierung einer Knochenschraube.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kirschnerdrähte (23, 22) sowie Bohr- und Positionierhülse (25) an einem gemeinsamen Halteelement, insbesondere in Form einer Halteplatte (21), verschieblich und/oder verschwenkbar gehalten sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Position der Kirschnerdrähte (23, 22) sowie Bohr- und Positionierhülse (25) am gemeinsamen Halteelement (Halteplatte 21) durch zugeordnete Klemmeinrichtungen (29, 44, 43; 45, 46, 53) relativ zueinander und relativ zum Halteelement (Halteplatte 21) fixierbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kirschnerdrähte (23, 22) bzw. deren Spitzen (41, 40) relativ zu einer vorbestimmten Bezugslinie (54 in Fig. 8), insbesondere Bezugskante (32 in Fig. 4 und 5) des Halteelements (Halteplatte 21) einstellbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die Kirschnerdrähte (23, 22) jeweils im Längsabstand von-  
einander angeordnete Markierung (33, 34) aufweisen, die  
5 die Lage der Drahtspitzen (41, 40) relativ zur Bezugslinie  
(54 in Fig. 8), insbesondere Bezugskante (32 in Fig. 4 und  
5), erkennen lassen.
  
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
mindestens ein Kirschnerdraht (23 und/oder 22) um einen  
Punkt auf oder nahe der Bezugslinie (54; 32) des gemeinsa-  
men Halteelements (Halteplatte 21) verschwenkbar und in  
einer vorbestimmten Winkellage relativ zum anderen Kirsch-  
nerdraht und/oder relativ zur Bezugslinie (54 bzw. 32) fi-  
15 xierbar ist.
  
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
20 dem mindestens einen Kirschnerdraht (23) jeweils eine Win-  
kelskala ausgehend von seinem Schwenkpunkt  
(Bezugskantenöffnung 31 bzw. Schwenklager 48) zugeordnet  
ist.
  
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
den Kirschnerdrähten (22, 23) entweder jeweils gesonderte  
Klemmeinrichtungen (45, 46, 53) oder eine gemeinsame  
Klemmeinrichtung (29, 35, 37) zugeordnet sind.
  
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die gemeinsame Klemmeinrichtung eine die beiden Kirschner-  
drähte (23, 22) überdeckende Klemmplatte (29) umfaßt.
  
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die Bohr- und Positionierhülse (25) in Längsrichtung und  
quer dazu verstellbar ist.



11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bohr- und Positionierhülse (25) sich innerhalb der von  
den beiden Kirschnerdrähten (23, 22) aufgespannten Ebene,  
insbesondere parallel zur Bezugslinie (54 bzw. 32) er-  
streckt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bohr- und Positionierhülse (25) innerhalb der durch  
die Kirschnerdrähte (23, 22) aufgespannten Ebene sowie ge-  
gebenenfalls aus dieser Ebene heraus verschwenkbar ist  
(Fig. 6 bis 8).

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bohr- und Positionierhülse (25) am freien Ende eines  
Haltestabes (24) angeordnet ist, insbesondere sich in  
Richtung quer zur Längsrichtung des Haltestabes (24) er-  
streckend.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Haltestab (24) in Längsrichtung verschieblich und um  
seine Längsachse drehbar gehalten und gegebenenfalls uni-  
versal gelenkig (Kugelgelenk 26, 50, 51) gelagert ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
am Haltestab (24) Markierungen angeordnet sind, die mit  
den Markierungen (33, 34) an den beiden Kirschnerdrähten  
(23, 22) korrelieren, derart, daß die Bohr- und Positio-  
nierhülse (25) stets in eine Lage bringbar ist, in der  
sich deren Längsachse in einem Abstand von etwa 3 bis 7  
mm, insbesondere etwa 4 bis 6 mm, von der Verbindungslinie  
zwischen den Spitzen (41, 40) der beiden Kirschnerdrähte  
(23, 22) parallel zu dieser erstreckt.

04.05.97

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Halteelement (21) sowie der Haltestab (24) und die La-  
gerhülse (42) für die Bohr- und Positionierhülse (25) aus  
Aluminium oder kohlefaserverstärktem Kunststoff bestehen.

5



FIG. 1

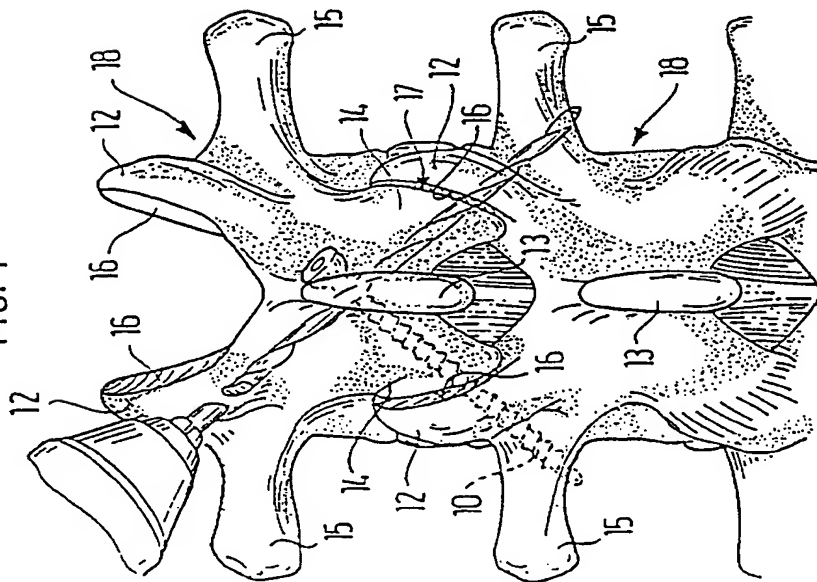


FIG. 2

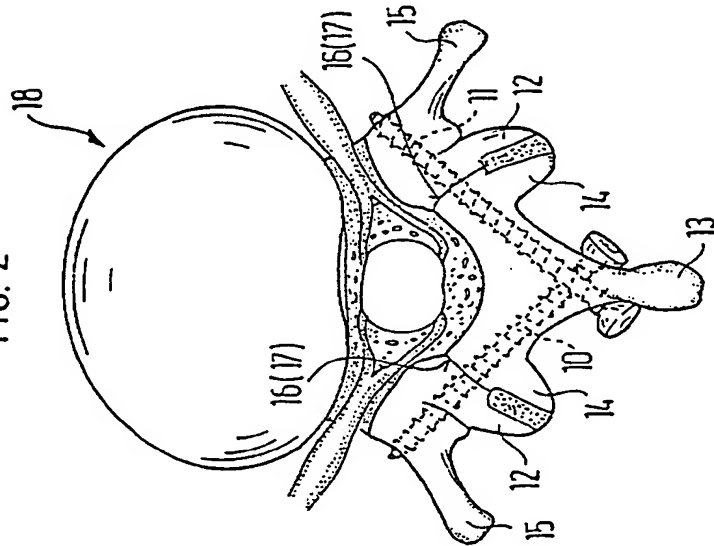
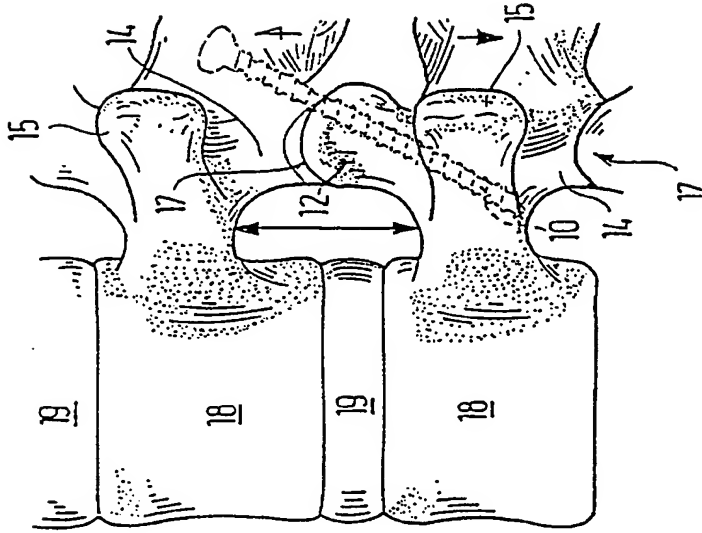


FIG. 3



04.03.97

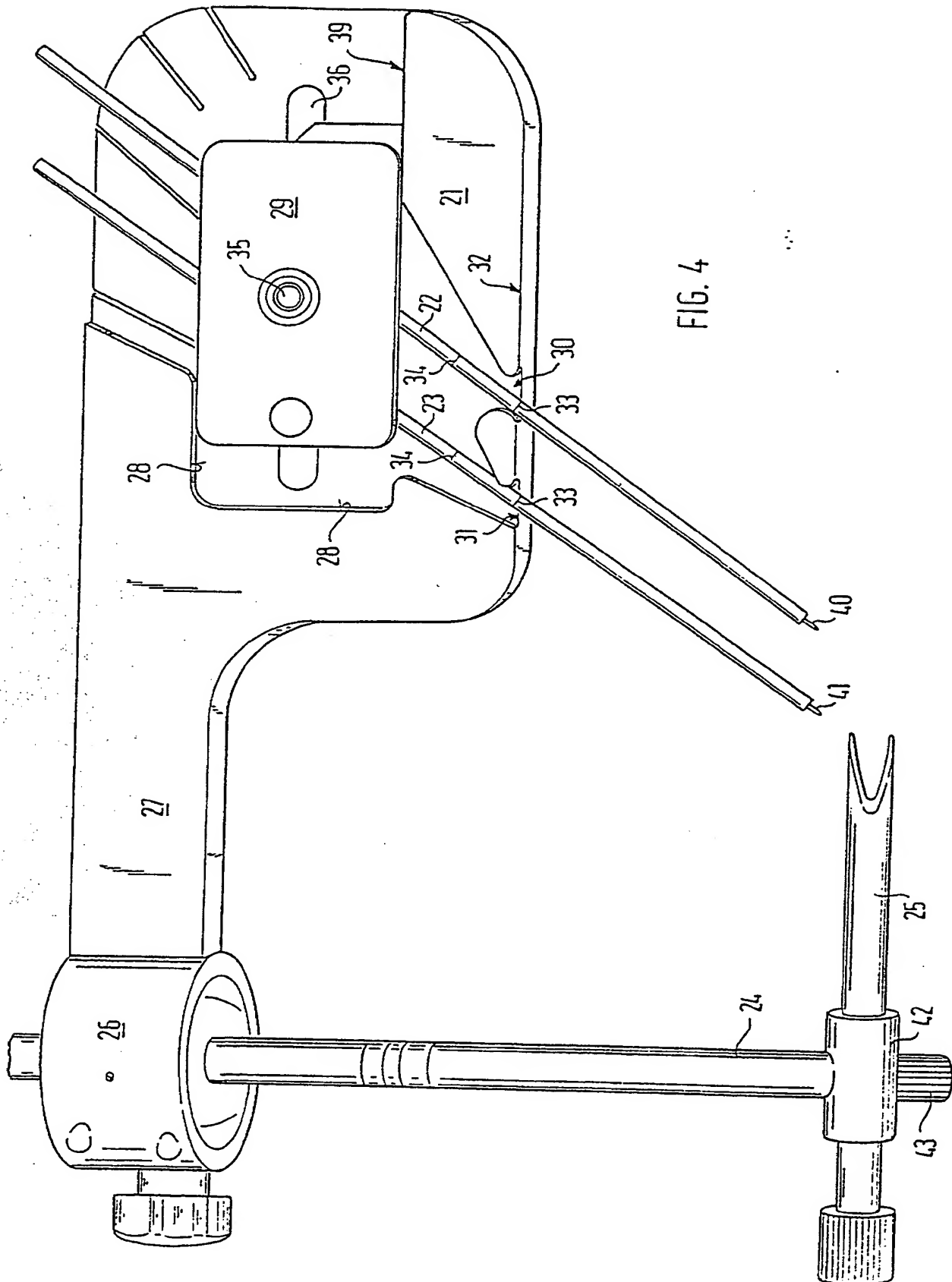
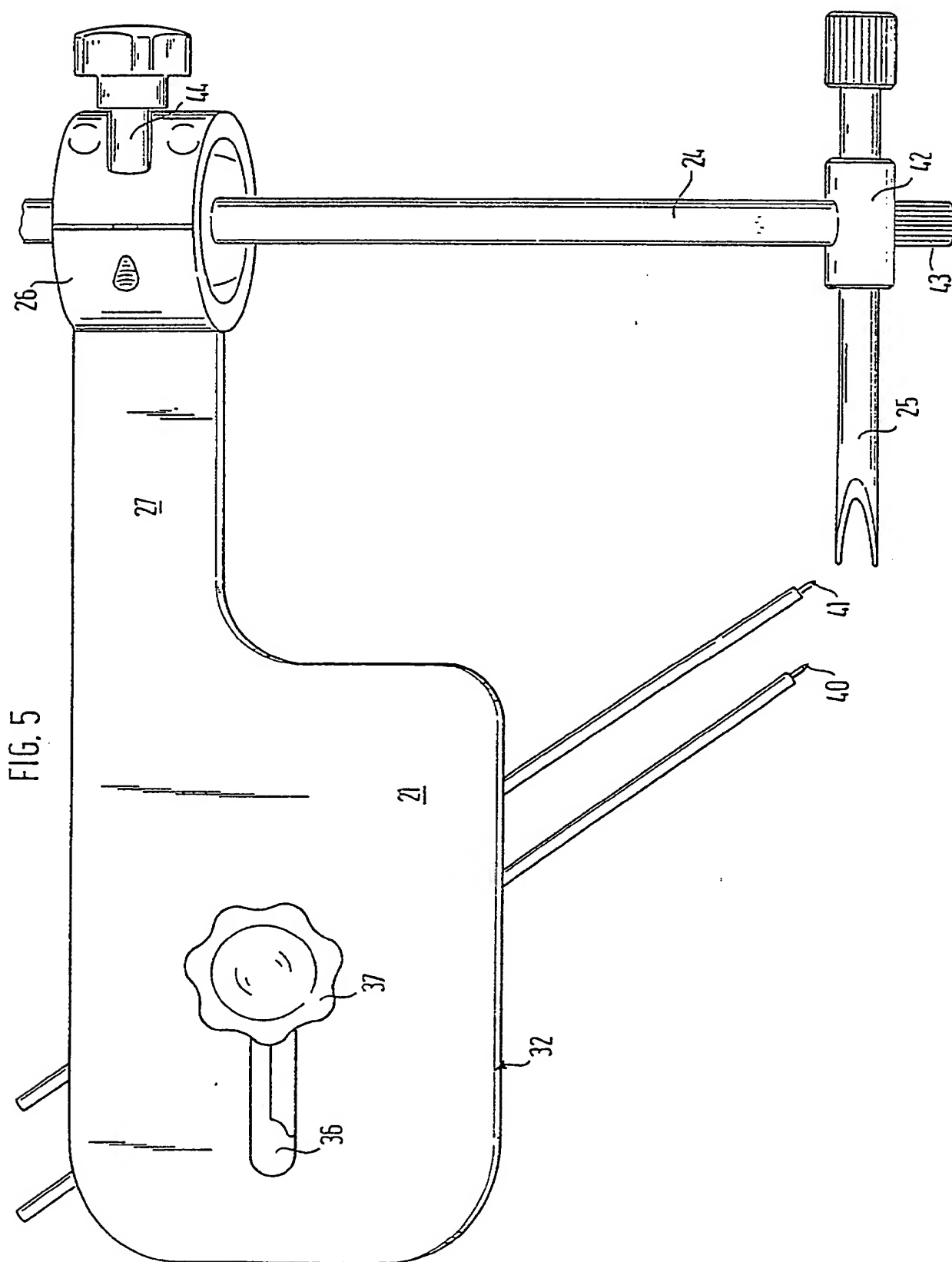


FIG. 4

04.03.97

3/6



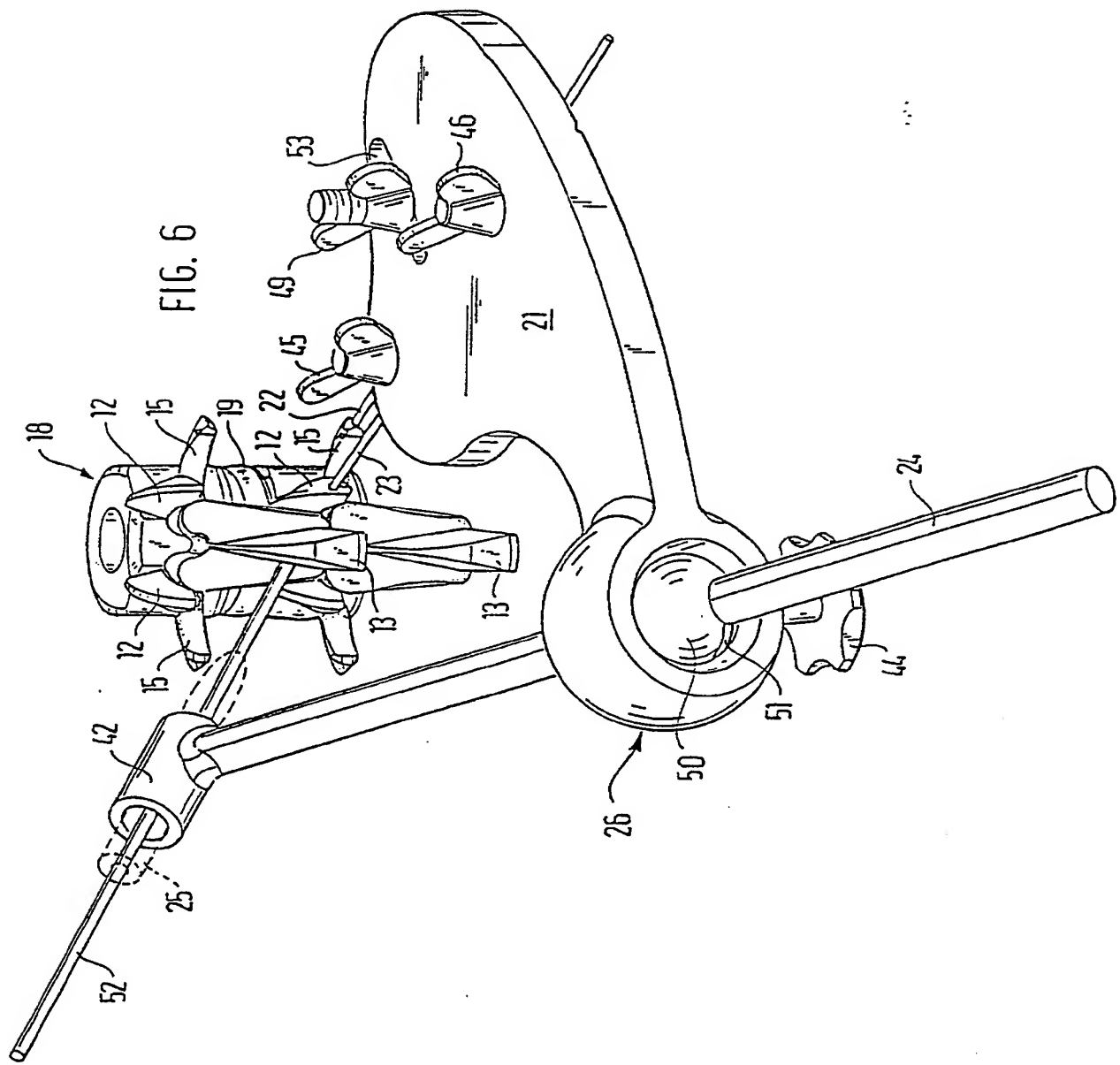
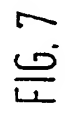
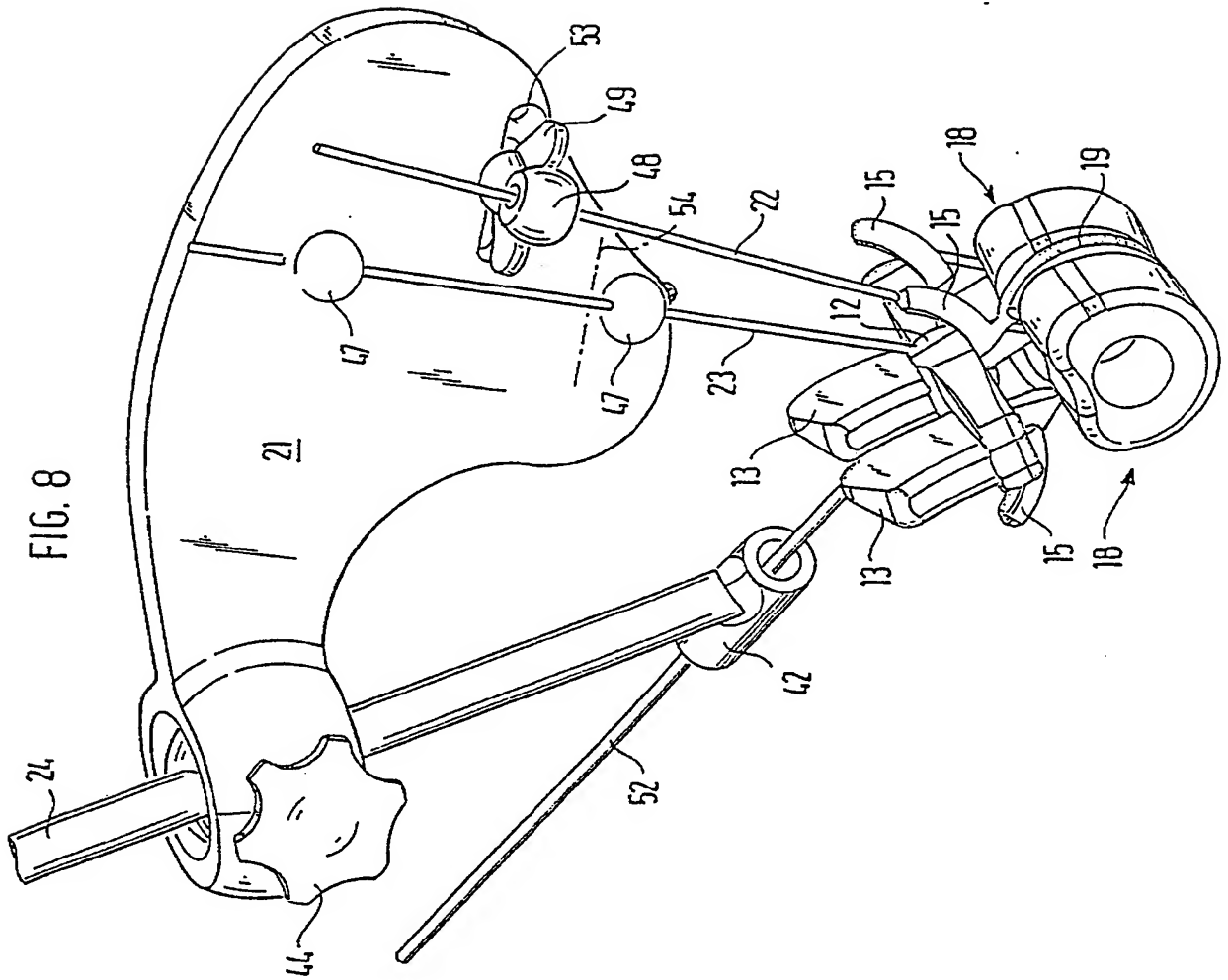


FIG. 6





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

